






## Electromagnetically actuated brake

**Patent number:** EP0811780  
**Publication date:** 1997-12-10  
**Inventor:** FISCHER HORST (DE)  
**Applicant:** SEW EURODRIVE GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
- **International:** F16D59/02  
- **European:** F16D55/28; F16D59/02; F16D65/00A; F16D65/14D6D4  
**Application number:** EP19970108978 19970604  
**Priority number(s):** DE19961022983 19960608

**Also published as:**

 EP0811780 (A3)  
 EP0811780 (B1)  
 DE19622983 (C1)

**Cited documents:**

 DE4126672  
 US4823926  
 DE8913767U  
 DE2840565

Report a data error here

**Abstract of EP0811780**

The brake has an electromagnet (1) provided by an energising coil (3) and a magnetic body (2), with an axially displaced armature disc (7) between the latter and a brake disc (8). A spring metal damping disc is provided between the armature disc and the magnetic body and has a damping range (9a) positioned radially within the energising coil, enclosed by an annular region secured to the armature disc via an intermediate spacer ring.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Best Available Copy

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 811 780 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
10.12.1997 Patentblatt 1997/50

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F16D 59/02**

(21) Anmeldenummer: 97108978.4

(22) Anmeldetag: 04.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(30) Priorität: 08.06.1996 DE 19622983

(71) Anmelder:  
SEW-EURODRIVE GMBH & CO.  
D-76646 Bruchsal (DE)

(72) Erfinder: Fischer, Horst  
76698 Ubstadt-Weiher (DE)

(74) Vertreter:  
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,  
Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Jost Lempert,  
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch  
Postfach 41 07 60  
76207 Karlsruhe (DE)

### (54) Elektromagnetisch betätigte Bremse

(57) Eine Elektromagnetisch betätigte Bremse mit einem aus einer Erregerspule (3) und einem Magnetkörper (2) gebildeten Elektromagneten (1), mit einer zwischen Magnetkörper (2) und einer Bremsscheibe (8) axial bewegbaren Ankerscheibe (7) und mit einer zwischen Ankerscheibe (7) und Magnetkörper (2) angeordneten Dämpfungsscheibe (9) aus federndem Metall ist dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsscheibe (9) in mindestens einem radial innerhalb der Erregerspule (3) liegenden Dämpfungsbereich (9a) durch mindestens einen diesen umgebenden ringförmigen Abstandhalter (10) im entriegelten Zustand der Erregerspule (3) mit Abstand zur Ankerscheibe (7) gehalten ist.

EP 0 811 780 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetisch betätigte Bremse mit einem aus einer Erregerspule und einem Magnetkörper gebildeten Elektromagneten, mit einer zwischen Magnetkörper und einer Bremsscheibe axial bewegbaren Ankerscheibe und mit einer zwischen Ankerscheibe und Magnetkörper angeordneten Dämpfungsscheibe aus federndem Metall.

Bei einer derartigen Bremse sitzt die Bremsscheibe in der Regel auf der Welle eines Motors. Die drehfeste Ankerscheibe ist durch die Magnetkraft von der Bremsscheibe abhebbar, so daß dann die Bremsscheibe mit dem Motor frei umlaufen kann. Zum Bremsen wird der Elektromagnet entregt, so daß die mit einem Gehäuse drehfest verbundene Ankerscheibe unter Wirkung von im Magnetkörper eingesetzten Spiralfedern zum Bremsen gegen die Bremsscheibe drückt. Zur Verbesserung der Bremswirkung sind meistens Bremsbeläge auf der Bremsscheibe vorgesehen. Gegebenenfalls kann die Bremsscheibe durch die Ankerscheibe auch gegen eine gehäusefeste Anlagefläche gedrückt werden, wodurch höhere Bremsmomente erzielt werden.

Beim Er- bzw. Entreggen des Elektromagneten trifft die Ankerscheibe mit relativ hoher Geschwindigkeit auf eine Polfläche des Magnetkörpers bzw. auf die Bremsscheibe, was zu erheblichen Schlaggeräuschen führt. Dies ist insbesondere der Fall bei schnell schaltenden und impulsmagnetisierenden Bremsen, bei denen aufgrund der vergrößerten Ankerscheiben-Geschwindigkeiten die Schlaggeräusche noch stärker in Erscheinung treten.

Es wurde schon versucht, die Schlaggeräusche dadurch zu verringern, daß der Anker aus einem lamellierten Blechpaket besteht (DE-OS 22 59 320). Zusätzlich wurden zur Verminderung des Schlaggeräusches bei der DE-OS 28 40 565 Tellerfedern am Magnetkörper zum Abbremsen der Ankerscheibe vorgesehen. Hierbei ist zu beachten, daß das lamellierte Blechpaket eine wesentlich geringere Stabilität als eine massive Ankerscheibe aufweist. Darüber hinaus ist der Geräuschreduzierungeffekt durch die Tellerfedern bei lamellierten Blechpaketen gering und bei massiven Ankerscheiben vernachlässigbar, so daß die Lösungen gerade bei impulsmagnetisierten Bremsen, die aufgrund der hohen Ankerscheiben-Geschwindigkeit und Kräfte eine sehr stabile Ankerplatte erfordern, nachteilig sind.

Aus der DE-GM 89 13 767 ist bekannt, die Ankerscheibe bei einer derartigen Bremse aus metallischen Einzelscheiben zusammenzusetzen, zwischen denen jeweils eine Schicht aus Dämpfungsmaterial angeordnet ist. Bei gleicher Masse wie eine massive Ankerscheibe reduziert sich auch bei dieser Ausführung deren Stabilität wesentlich. Soll andererseits eine zu einer massiven Ankerscheibe gleichwertige Stabilität erreicht werden, so ist eine wesentlich höhere Masse erforderlich, die sich wiederum nachteilig bei schnell schaltenden Bremsen auswirkt.

Eine gattungsgemäße Bremse ist aus der DE 41 26 672 A1 bekannt. Die dortige Dämpfungsscheibe zwischen Ankerscheibe und Magnetkörper weist eine Vielzahl punktförmiger Noppen auf. Es ist aufwendig, diese Noppen herzustellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremse der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die bei verbesserten, geräuschkindernden Eigenschaften konstruktiv einfacher herzustellen ist.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe dadurch gelöst, daß die Dämpfungsscheibe in mindestens einem radial innerhalb der Erregerspule liegenden Dämpfungsbereich durch mindestens einen diesen umgebenden ringförmigen Abstandhalter im entregten Zustand der Erregerspule mit Abstand zur Ankerscheibe gehalten ist.

Die erfindungsgemäße Bremse ist nicht nur einfacher und billiger herzustellen, sondern ihre Dämpfungsscheibe weist gegenüber derjenigen der DE 41 26 672 A1 insbesondere den Vorteil auf, daß die Beanspruchung des Federstahles hinsichtlich der zulässigen Spannungswerte  $\delta$  zul. besser bestimmbar ist und die Dämpfungsscheibe durch Variieren der Abmessungen besser auf Langzeit- oder Dauerfestigkeit ausgelegt oder der Grat der Dämpfungswirkung verändert werden kann.

Die Dämpfungsscheibe ist durch die Abstandhalter als zwischen Ankerscheibe und Magnetkörper angeordnetes federndes Element ausgebildet, welches dauerhaft und sehr intensiv Schaltgeräusche reduziert, die entstehen, wenn die Ankerscheibe durch Erregung des Elektromagneten angezogen wird. Die kinetische Energie der Ankerscheibe wird auf die Dämpfungsscheibe übertragen und wird zum Teil durch Reibung in Wärme umgesetzt. Beim Anziehen der Ankerscheibe zum Lösen der Bremse gelangen zunächst die Dämpfungsbereiche der Dämpfungsscheibe an den Magnetkörper. Die Ankerscheibe selbst wird nur entgegen der durch die Dämpfungsscheibe ausgeübten Federkräfte und damit sanft und gegen die Dämpfungsbereiche und den Magnetkörper gezogen.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Bremse können massive Ankerplatten verwendet werden. Da die Dämpfungsscheibe aus federndem Metall, vorzugsweise Federstahl, hergestellt ist, weist diese eine ausreichende Stabilität bei großer Belastung und eine lange Standzeit auf, so daß diese Art der Geräuschkämpfung insbesondere bei schnell schaltenden und impulsmagnetisierten Bremsen einsetzbar ist. Ein wesentlicher erfindungsgemäßer Vorteil liegt darin, daß die erforderlichen Einzelteile einfach und kostengünstig hergestellt werden können.

Eine Optimierung der Dämpfungsscheibendicke und der Höhe und Größe der Abstände der Dämpfungsbereiche von der Ankerscheibe ist durch einfache Versuche erreichbar. Die Abmessungen der funktionswesentlichen Teile richten sich nach der Stärke der Elektromagneten und der jeweiligen Bremsenbaugröße. Die Stärke der Dämpfungsscheibe liegt

vorzugsweise zwischen 0,1 und 0,5 mm.

In bevorzugten Ausgestaltungen ist vorgesehen, daß ein Abstandhalter als zwischen Ankerscheibe und Dämpfungsscheibe angeordneter Zwischenring ausgebildet ist oder daß ein ringförmiger Abstandhalter als gegenüber den Dämpfungsbereichen und aus deren Ebene zur Ankerscheibe hin gerichtete Ringerhebung der Dämpfungsscheibe ausgebildet ist, wobei die Dämpfungsscheibe aus fertig gehärtetem Material gestanz ist. In weiterer bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß Ankerscheibe und Dämpfungsscheibe im Bereich der Abstandhalter fest miteinander verbunden sind, wobei insbesondere gegenüber den Abstandhaltern in deren Bereich im Elektromagneten eine ringförmige Vertiefung ausgebildet ist und die ringförmige Vertiefung aus dem äußeren Teil des Spulenraumes des Magnetkörpers besteht. Die Verbindung von Ankerscheibe und Dämpfungsscheibe sowie gegebenenfalls separatem Abstandhalter bei einem kompletten Bauteil kann durch Nieten, Schweißen oder Kleben geschehen. Durch die feste Verbindung der Dämpfungsscheibe mit der Ankerscheibe wird weiterhin ein Klappgeräusch vermieden, welches bei einer freien Dämpfungsscheibe auftreten könnte.

Da zur erfindungsgemäßen Geräuschminderung bei den vorgenannten bevorzugten Ausgestaltungen lediglich die komplette Ankerscheibe mit Dämpfungsscheibe eingesetzt bzw. ausgetauscht wird, können gegebenenfalls auch ältere Bremsen nachgerüstet werden.

In alternativer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß ein Abstandhalter durch ein ringförmiges Zwischenteil zwischen Magnetkörper und Dämpfungsscheibe gebildet ist oder daß ein ringförmiger Abstandhalter durch einen einen Federbereich umgebenden, aus der Ebene desselben heraus und auf den Magnetkörper zu gerichteten ringförmigen erhabenen Bereich gebildet ist, wobei weiterhin die Dämpfungsscheibe, gegebenenfalls unter Zwischenlage eines Abstandhalters, fest mit dem Magnetkörper verbunden ist und insbesondere gegenüber dem ringförmigen Abstandhalter in der Ankerscheibe eine ringförmige Vertiefung ausgebildet ist.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen sehen mindestens zwei konzentrisch zueinander angeordnete Abstandhalter vor.

Bevorzugt ist die Dämpfungsscheibe einstückig hergestellt. Dies ermöglicht eine einfache und kostengünstige Produktion. Sie kann aber auch aus zwei oder mehr Teilen geschaffen sein.

Um günstige magnetische Verhältnisse für die Ankerscheibe zu gewährleisten, ist in einer äußerst bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, daß die Dämpfungsscheibe magnetisierbar ist. Hierzu wird entweder ein paramagnetischer oder ferromagnetischer Stahl verwendet. Wird die Dämpfungsscheibe aus ferro- oder paramagnetischem Stahl hergestellt, so wird der magnetische Widerstand des Magnetkreises nur geringfügig vergrößert, da der magnetische Fluß in der

Scheibe ohne Verluste geleitet wird. Bei antimagnetischem Werkstoff entspricht dies einem größeren Luftspalt und einer Vergrößerung des magnetischen Widerstandes. Die Folge wäre eine Vergrößerung der Durchflutung der Bremsspule.

Um insbesondere auch bei Entregen des Elektromagneten, d.h. beim Schließen der Bremse, eine Geräuschminderung zu bewirken, zeichnet sich eine bevorzugte Ausführungsform dadurch aus, daß die Bremsscheibe metallische Einzelscheiben aufweist, zwischen denen ein Dämpfungselement angeordnet ist, wobei insbesondere das Dämpfungselement aus elastischem Dämpfungsmaterial besteht oder aber das Dämpfungselement eine mit Erhebungen versehene Scheibe aus federndem Metall ist. Im letztgenannten Falle sehen Weiterbildungen vor, daß die Erhebungen noppenförmig sind oder aber daß die Erhebungen ringförmig sind.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Bremse;
- Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 1 im Bremszustand;
- Fig. 3 den vergrößerten Ausschnitt wie Fig. 2 bei gelüfteter Bremse; und
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Ankerscheibe mit halb aufgeschnittener Dämpfungsscheibe gemäß der Erfindung.

Eine Bremse nach Fig. 1 weist einen Elektromagneten 1 mit einem Magnetkörper 2 auf, in den eine Erregerspule 3 eingebracht ist. Der Magnetkörper 2 ist mittels Bolzen 4 an einem stationären Gehäuseteil 6 der Bremse befestigt. Zwischen Magnetkörper 2 und Gehäuseteil 6 sind eine Ankerscheibe 7 und eine Bremsscheibe 8 angeordnet.

Zwischen der Ankerscheibe 7 und dem Magnetkörper 2 ist eine Dämpfungsscheibe 9 angeordnet. Die Dämpfungsscheibe 9 weist in einem zentralen Dämpfungsbereich 9a im unbelasteten Zustand, also bei entregtem Elektromagneten, einen endlichen Abstand zur Ankerscheibe 7 (und auch zum Magnetkörper 2) auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Abstand zur Ankerscheibe 7 durch einen ringförmigen Abstandhalter 10 in Form eines ringförmigen Zwischenteils sichergestellt. Der Abstandhalter 10 kann aus Stahlblech, Preßspan oder einem anderen harten Werkstoff hergestellt sein. Beim Auftreffen der Ankerscheibe 7 auf den Magnetkörper 2 wirkt die Dämpfungsscheibe 9 gezwungenermaßen als Feder. Durch das Zusammenwirken

von Dämpfungsscheibe 9, Abstandhalter 10 und Ringnut 24 entsteht eine federnde Einheit. Die Dämpfungsscheibe 9 sitzt im nichterregten Zustand des Magnetkörpers 2 plan auf dem Abstandhalter 10 der Ankerscheibe 7 auf.

Der ringförmige Abstandhalter 10 ist gegenüber dem Spulenraum des Magnetkörpers 2 ausgebildet, in dem sich die Erregerspule 3 befindet. Die äußere Stirnseite der Erregerspule 3 fluchtet nicht mit der der Ankerscheibe 7 zugewandten Stirnseite des Magnetkörpers 2, sondern ist gegenüber der genannten Stirnseite des Magnetkörpers 2 etwas zurückversetzt, so daß am freien oder äußeren Ende des Spulenraumes ein umlaufender oder ringförmiger Freiraum oder eine Vertiefung im Magnetkörper 2 ausgebildet ist. Dies erlaubt die Dämpfungsscheibe 9 an der Ankerscheibe 7 festlegenden, nietenförmigen Befestigungselementen, dem Abstandhalter 10 sowie dem auf diesem aufliegenden Bereich der Dämpfungsscheibe 9, in den Ringraum einzutreten, wenn die Ankerscheibe gegen den Magnetkörper 2 gezogen wird und dabei die Dämpfungsscheibe in ihrem Dämpfungsbereich 9a fest zwischen sich und dem Magnetkörper einschließt (Fig. 3).

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ankerscheibe 7, der ringförmige Abstandhalter 10 und die Dämpfungsscheibe 9 durch Halbrundkernnägeln 15 verbunden und gemeinsam axial beweglich und werden von Schraubenfedern 11, die in Ausnehmungen 12 des Magnetkörpers 2 angeordnet sind, von diesem fortgedrückt. Auch andere Nietverbindungen als die Halbrundkernnägeln 15 sind möglich. Alternativ kann die Dämpfungsscheibe 9 auch am Magnetkörper 2 befestigt sein. Für die Montage ist es jedoch vorteilhaft, wenn Dämpfungsscheibe 9 und Ankerscheibe 7 eine Einheit bilden.

Die vorgesehene Bremsscheibe 8 besteht vorzugsweise aus zwei Metallscheiben 13 und 14, zwischen denen ein dämpfendes Element 15 in Form einer Dämpfungsschicht angeordnet ist.

Die Scheiben 13 und 14 sind durch Miete 16 miteinander verbunden, so daß die Scheiben 13 und 14 unter Kompression des Dämpfungselements 15 aufeinanderzubewegbar sind. Jede Scheibe 13 und 14 weist Bremsbeläge 17 und 18 auf. Die Bremsscheibe 8 ist über einen Mitnehmer 19 und eine Welle 21 drehfest mit einem nicht dargestellten Motor verbunden.

Zum Lösen der Ankerscheibe 7 von der Bremsscheibe 8, d.h. zum Lösen der Bremse, wird durch einen Stromfluß durch die Spule 3 der Elektromagnet 1 erregt und die Ankerscheibe 7 und damit auch die Dämpfungsscheibe 9 gegen die Kraft der Federn 11 bis zum Anschlag am Magnetkörper 2 von der Bremsscheibe 8 fortbewegt. Der Abstandhalter 10 kann grundsätzlich auch einstückig an der Ankerscheibe 7 ausgebildet sein.

Die Dämpfungsscheibe 9 in Verbindung mit dem Abstandhalter 10 verhindert dabei ein direktes Aufschlagen der Ankerscheibe 7 auf den Magnetkörper 2,

da die Dämpfungsscheibe 9 durchfedert und die kinetische Energie der Ankerscheibe 7 aufnimmt, wobei, wie gesagt, der Niet, der Abstandhalter 10 und der auf diesem aufliegende Bereich der Dämpfungsscheibe 9 in den Freiraum über der Erregerspule 3 eintreten können.

Dies hat zur Folge, daß das Abschaltgeräusch wesentlich verringert wird. Die Bremsscheibe 8 wird auf diese Art und Weise freigegeben und der Motor kann umlaufen.

Zum Bremsen wird die Spule 3 des Elektromagneten 1 entregt, so daß die Spiralfeder 11, die Dämpfungsscheibe 9 und die Ankerscheibe 7 gegen den Bremsbelag 17 der Bremsscheibe 8 und deren abgewandte Seite mit dem Bremsbelag 18 gegen eine gehäufefeste Anlagefläche 22 drücken. Das durch die auf die Bremsscheibe 8 auftreffende Ankerscheibe 7 verursachte Geräusch wird durch das Dämpfungselement 15, das auch eine Federstahl-Dämpfungsscheibe sein kann, wesentlich gedämpft. Ein Mitdrehen der Ankerscheibe 7 wird beispielsweise dadurch verhindert, daß sie Ausnehmungen 23 aufweist, die von den stationären Bolzen 4 durchdrungen werden.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das erfindungsgemäße Dämpfungselement bestehend aus Ankerscheibe 7, ringförmigem Abstandhalter 10 und Dämpfungsscheibe 9.

Die Scheiben 7 und 9 weisen randseitig Ausnehmungen 23 auf, durch die bei zusammengebaute Bremse die Bolzen 4 geführt sind.

Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung werden Impulsschalldruckpegelsenkungen von bis zu 15 dBA erzielt.

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigte Bremse mit einem aus einer Erregerspule und einem Magnetkörper gebildeten Elektromagneten, mit einer zwischen Magnetkörper und einer Bremsscheibe axial bewegbaren Ankerscheibe und mit einer zwischen Ankerscheibe und Magnetkörper angeordneten Dämpfungsscheibe aus federndem Metall, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsscheibe (9) in mindestens einem radial innerhalb der Erregerspule (3) liegenden Dämpfungsbereich (9a) durch mindestens einen diesen umgebenden ringförmigen Abstandhalter (10) im entregten Zustand der Erregerspule (3) mit Abstand zur Ankerscheibe (7) gehalten ist.
2. Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstandhalter (10) als zwischen Ankerscheibe (7) und Dämpfungsscheibe (9) angeordneter Zwischenring ausgebildet ist.
3. Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein ringförmiger Abstandhalter (10) als gegenüber den Dämpfungsbereichen (9a) und aus deren Ebene zur Ankerscheibe (7) hin gerichtete

Fingerhebung der Dämpfungsscheibe (9) ausgebildet ist.

4. Bremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Ankerscheibe (7) und Dämpfungsscheibe (9) im Bereich der Abstandhalter (10) fest miteinander verbunden sind.

5. Bremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüber den Abstandhaltern (10) in deren Bereich im Elektromagneten (1) eine ringförmige Vertiefung (24) ausgebildet ist.

6. Bremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Vertiefung (24) aus dem äußeren Teil des Spulenraumes des Magnetkörpers (2) besteht.

7. Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstandhalter (10) durch ein ringförmiges Zwischenteil zwischen Magnetkörper (2) und Dämpfungsscheibe (9) gebildet ist.

8. Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein ringförmiger Abstandhalter durch einen einen Federbereich (9a) umgebenden, aus der Ebene desselben heraus und auf den Magnetkörper (2) zu gerichteten ringförmigen erhabenen Bereich gebildet ist.

9. Bremse nach Anspruch 1, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsscheibe (9), gegebenenfalls unter Zwischenlage eines Abstandhalters (10), fest mit dem Magnetkörper (2) verbunden ist.

10. Bremse nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüber dem ringförmigen Abstandhalter (10) in der Ankerscheibe (7) eine ringförmige Vertiefung ausgebildet ist.

11. Bremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens zwei konzentrisch zueinander angeordnete Abstandhalter (10).

12. Bremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsscheibe (9) magnetisierbar ist.

13. Bremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremscheibe (8) metallische Einzelscheiben (13, 14) aufweist, zwischen denen ein Dämpfungselement (15) angeordnet ist.

14. Bremse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

net, daß das Dämpfungselement (15) aus elastischem Dämpfungsmaterial besteht.

15. Bremse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpfungselement (15) eine mit Erhebungen versehene Scheibe aus federndem Metall ist.

16. Bremse nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen noppenförmig sind.

17. Bremse nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen ringförmig sind.

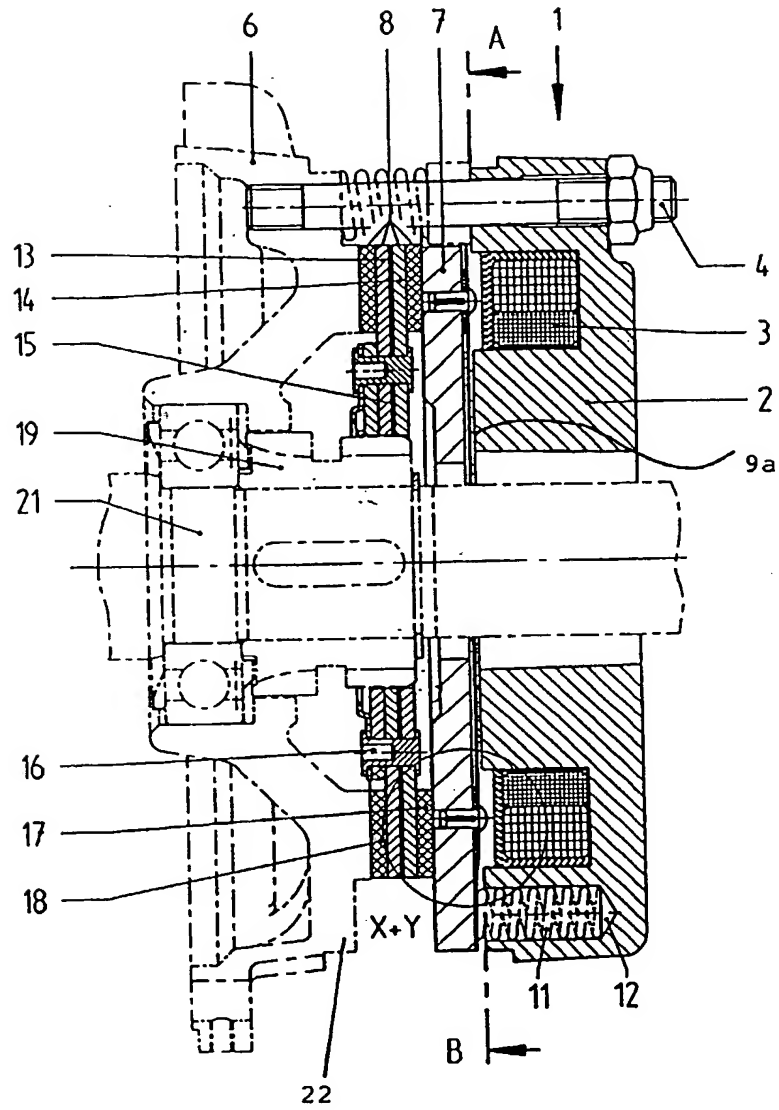


Fig. 1

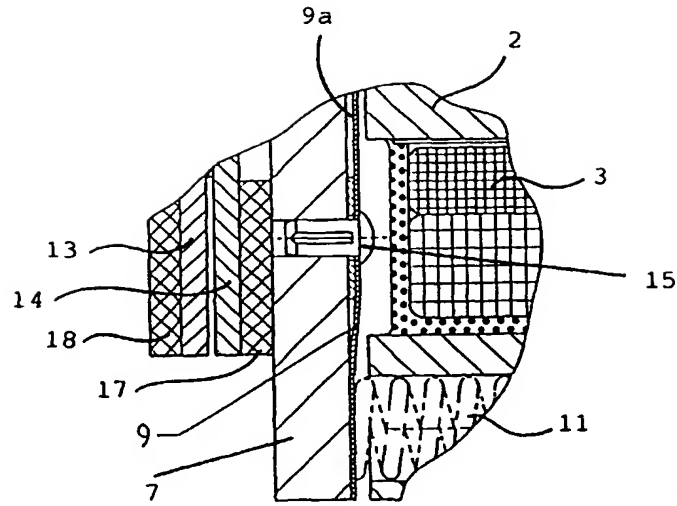


Fig. 2

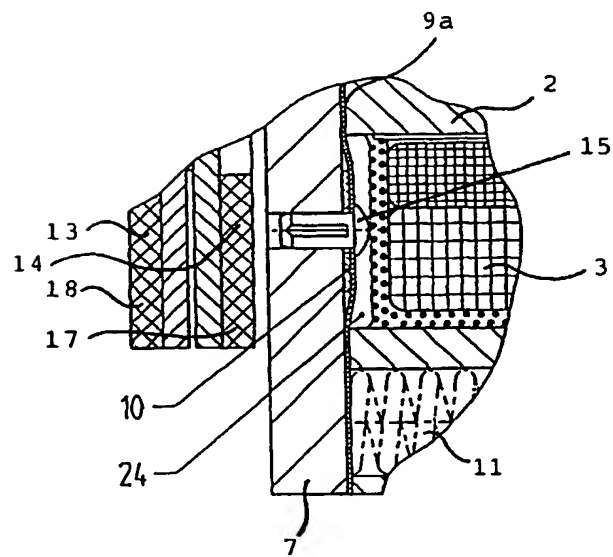


Fig. 3



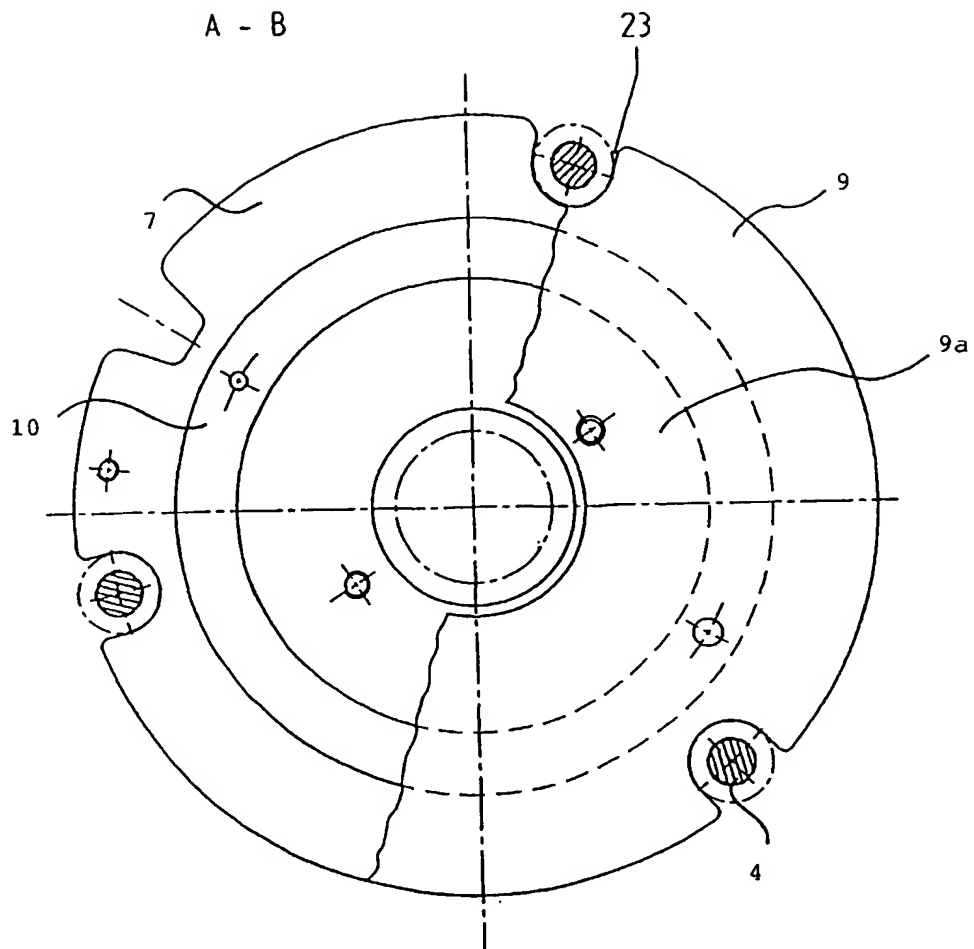


Fig. 4

**This Page Blank (uspto)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**